

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06244867 A**(43) Date of publication of application: **02.09.94**

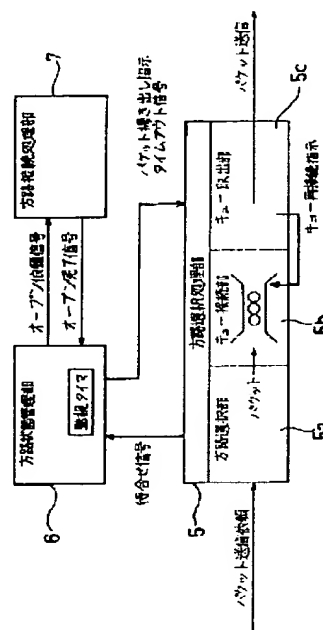
(51) Int. Cl.

H04L 12/56**H04M 3/00****H04M 3/22**(21) Application number: **05030859**(22) Date of filing: **19.02.93**(71) Applicant: **FUJITSU LTD FUJITSU KANSAI
COMMUN SYST LTD**(72) Inventor: **FUKUHARA KOICHI****(54) BACKUP ROUTE CONNECTION STANDBY
ROUTING SYSTEM****(57) Abstract:**

PURPOSE: To provide a system where the routing according to the state of a backup route is enabled by waiting for the connection of the backup route in a data communication system, regarding a backup route connection standby routing system.

CONSTITUTION: The node of a packet transmission system is provided with a route selection processing part 5 composed of a route selection part 5a selecting the route of a received packet, a queue connection part 5b storing the packet in a queue temporarily and a queue take-out part 5c taking out the packet and transmitting a selected route, a route state control part 6 and a route connection processing part 7 connecting backup routes. The route state control part 6 sets a monitoring timer, controls whether or not an open completion signal is transmitted from the route connection processing part 7 within prescribed time, outputs a time-out signal to the route selection processing part 5 if the open completion signal does not exist within the prescribed time and instructs the previous node to perform the pushing back processing of the packet.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-244867

(43)公開日 平成6年(1994)9月2日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 L 12/56				
H 0 4 M 3/00	D	8426-5K		
3/22	Z	8426-5K		
		8529-5K	H 0 4 L 11/ 20	1 0 2 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平5-30859

(22)出願日 平成5年(1993)2月19日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(71)出願人 390028967

富士通関西通信システム株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 福原 幸一

神奈川県川

富士通関西通信システム株式会社内

弁理士 野河 信太郎

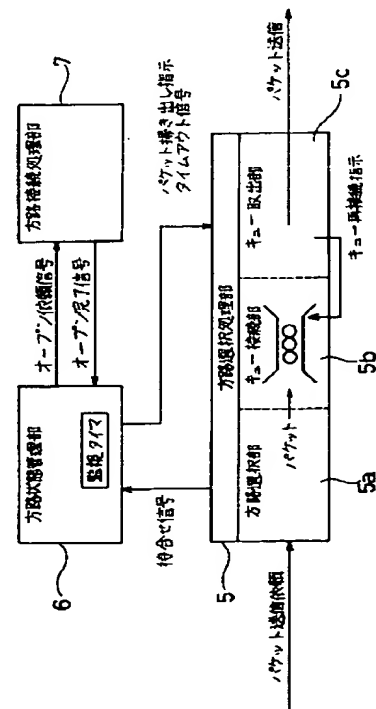
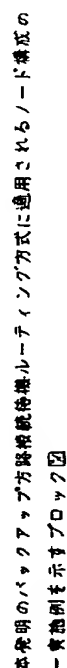
(74)代理人 弁理士 野河 信太郎

(54)【発明の名称】 バックアップ方路接続待機ルーティング方式

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、バックアップ方路接続待機ルーティング方式に関し、データ通信システムにおいて、バックアップ方路の接続を待ち合わせることにより、バックアップ方路の状態に応じたルーティングを可能にする方式を提供する。

【構成】 受信したパケットの方路を選択する方路選択部とパケットを一時キューに蓄えるキュー接続部とパケットを取り出し選択された方路に送信するキュー取出部からなる方路選択処理部と、方路状態管理部と、バックアップ方路を接続する方路接続処理部をパケット伝送システムのノードに備え、方路状態管理部が、監視タイマを設定して方路接続処理部からオープン完了信号が所定の時間内で送信されるか否か管理し、所定の時間内にオープン完了信号がなければ、方路選択処理部にタイムアウト信号を出力し、前ノードにパケットの押戻し処理を行うように指示するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 方路選択部(5a)とキュー接続部(5b)とキュー取出部(5c)を有する方路選択処理部(5)と、方路状態管理部(6)と、方路接続処理部(7)をバケット伝送システムのノードに備え、バケット伝送中の中継線障害により送信可能な方路が選択できない場合、方路選択部(5a)は前ノードからバケットの送信依頼を受けるとキュー接続部(5b)にバケットを引き渡して方路状態管理部(6)に方路待合せ信号を出力し、キュー接続部(5b)はバケットを一時的に蓄え、方路状態管理部(6)は方路選択部(6a)から方路待合せ信号を受けて方路接続処理部(7)にオープン依頼信号を出力するとともにオープン完了信号を受けてキュー取出部(5c)にバケットの掃出し指示を出力し、キュー取出部(5c)はバケットの掃出し指示を受けてキュー接続部(5b)からバケットを取り出しオープンした方路にバケットを送信するバックアップ方路接続待機ルーティング方式において、方路状態管理部(6)は、監視タイマを設定して方路接続処理部(7)からオープン完了信号が所定の時間内で送信されるか否か管理し、所定の時間内にオープン完了信号がなければ、方路選択処理部(5)にタイムアウト信号を出力し、前ノードにバケットの押戻し処理を行うよう指示するバックアップ方路接続待機ルーティング方式。

【請求項2】 前記方路選択処理部(5)は、方路状態管理部(6)からタイムアウト信号を受信すれば、バケットを再度待ち合わせるか、または、押し戻し処理を行うかを選択し、一定回数待ち合わせを行ってもバックアップ方路がオープンしない場合は、バケットを廃棄することを特徴とする請求項1記載のバックアップ方路接続待機ルーティング方式。

【請求項3】 前記方路選択処理部(5)と、方路状態管理部(6)と、方路接続処理部(7)を備えたノードは、バケット伝送システムのツリー型ノードに適用されることを特徴とする請求項1記載のバックアップ方路接続待機ルーティング方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、データ通信システムのルーティングに関し、特に、データ伝送中の中継線障害によりバックアップ方路にルーティングするバックアップ方路接続待機ルーティング方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、バケット交換システムのルーティング方式において、中継線障害等によりバケットを中継できない場合、バケットを前中継ノードや発ノード向けに押し戻すことにより、バケットを迂回させている。しかし、どのように迂回しても着ノードに到達できなかった場合は、バケットは発ノードまで押し戻され、発ノードにて待ち合わせ処理を行っている。

【0003】 図6は従来のバケット交換システムのルーティング方式を示す説明図である。

ステップ61: 例えば、中継線障害により着ノード4向けの出方路が無い場合、バケットは発ノード1に押し戻される。

ステップ62: 次方路を選択しバケットをノード3の送信する。

ステップ63: バックアップ方路のオープン契機となるが、未だオープンしていない場合、押し戻される。

ステップ64: 全ての方路を選択した後、最終的に発ノードにて待ち合わせを行う。

上記の説明のように、バケットの出方路が無い場合には、無条件にバケットを押し戻すことによって他のノードへ迂回していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、通常、バケット交換システムにおいては、バケットを押し戻すことにより他のノードへ迂回することは必要不可欠な機能であるが、一方では以下に示す問題点を抱えている。

(1) 網内のトラフィック、及び、ノードの負荷を上昇させている。

(2) バケットの中継回数が増加することにより、バケットが廃棄される可能性を高めている。

(3) バケットを迂回しようとした方路がバックアップ方路の場合、オープン契機となり、不要なバックアップ方路までオープンさせてしまうため、通信コストが上昇する。(図7のステップ73)

(4) 発ノードにて待ち合わせを行うため、バックアップ方路のオープンをリアルタイムで監視できず、遠隔方路の障害に対してスムーズなルーティングが出来ない。

【0005】 特に、迂回路を持たないルーティング区間(ツリー構造区間)では、バケットを押し戻すことが全く無意味となる場合がある。図7は図6において迂回路を持たないルーティング区間を示す説明図である。

ステップ71: 例えば、中継線障害により着ノード4向けの出方路が無い場合、バケットは発ノード1に押し戻される。

ステップ72: 次方路を選択し、バケットをノード3に送信する。

ステップ73: バックアップ方路のオープン契機となるが、未だオープンしていない場合、押し戻される。しかし、バックアップ方路がオープンしてもノード3と着ノード4の区間はバックアップ方路がないのでオープンしても無意味となる。

ステップ74: 発ノードにて待ち合わせる。

【0006】 本発明は、このような事情を考慮してなされたもので、データ通信システムにおいて、中継線障害が発生した際に、バックアップ方路の接続を待ち合わせることにより、バックアップ方路の状態に応じたルーティングを可能にするバックアップ方路接続待機ルーティ

3

ング方式を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、方路選択部 5 a とキュー接続部 5 b とキュー取出部 5 c を有する方路選択処理部 5 と、方路状態管理部 6 と、方路接続処理部 7 をパケット伝送システムのノードに備え、パケット伝送中の中継線障害により送信可能な方路が選択できない場合、方路選択部 5 a は前ノードからパケットの送信依頼を受けるとキュー接続部 5 b にパケットを引き渡して方路状態管理部 6 に方路待合せ信号を出力し、キュー接続部 5 b はパケットを一時的に蓄え、方路状態管理部 6 は方路選択部 5 a から方路待合せ信号を受けて方路接続処理部 7 にオープン依頼信号を出力するとともにオープン完了信号を受けてキュー取出部 5 c にパケットの掃出し指示を出力し、キュー取出部 5 c はパケットの掃出し指示を受けてキュー接続部 5 b からパケットを取り出しオープンした方路にパケットを送信するバックアップ方路接続待機ルーティング方式において、方路状態管理部 6 は、監視タイマを設定して方路接続処理部 7 からオープン完了信号が所定の時間内で送信されるか否か管理し、所定の時間内にオープン完了信号がなければ、方路選択処理部 5 にタイムアウト信号を出力し、前ノードにパケットの押し戻し処理を行うよう指示するバックアップ方路接続待機ルーティング方式である。

【0008】なお、上記方式において、前記方路選択処理部 5 は、方路状態管理部 6 からタイムアウト信号を受信すれば、パケットを再度待ち合わせるか、または、押し戻し処理を行うかを選択し、一定回数待ち合わせを行ってもバックアップ方路がオープンしない場合は、パケットを廃棄する。

【0009】また、上記方式において、前記方路選択処理部 5 と、方路状態管理部 6 と、方路接続処理部 7 を備えたノードは、パケット伝送システムのツリー型ノードに適用されることが好ましい。

【0010】

【作用】本発明によれば、方路選択部 5 a とキュー接続部 5 b とキュー取出部 5 c を有する方路選択処理部 5 と、方路状態管理部 6 と、方路接続処理部 7 がパケット伝送システムのノードに備えられ、パケット伝送中の中継線障害により送信可能な方路が選択できない場合、方路選択部 5 a は前ノードからパケットの送信依頼を受けるとキュー接続部 5 b にパケットを引き渡して方路状態管理部 6 に方路待合せ信号を出力する。キュー接続部 5 b はパケットを一時的に蓄える。方路状態管理部 6 は方路選択部 5 a から方路待合せ信号を受けて方路接続処理部 7 にオープン依頼信号を出力するとともにオープン完了信号を受けてキュー取出部 5 c にパケットの掃出し指示を出力する。キュー取出部 5 c はパケットの掃出し指示を受けてキュー接続部 5 b からパケットを取り出しオープンした方路にパケットを送信する。方路状態管理部 6 は

4

バックアップ方路のオープン処理中に監視タイマを設定し、方路接続処理部 7 からオープン完了信号が所定の時間内で送信されるか否か管理し、所定の時間内にオープン完了信号がなければ、方路選択処理部 5 にタイムアウト信号を出力し、前ノードにパケットの押し戻し処理を行うよう指示する。従って、バックアップ方路の状態に応じたリアルタイムなルーティングが可能になる。

【0011】前記方路選択処理部 5 は、方路状態管理部 6 からタイムアウト信号を受信すれば、パケットを再度待ち合わせるか、または、押し戻し処理を行うかを選択し、一定回数待ち合わせを行ってもバックアップ方路がオープンしない場合は、パケットを廃棄するので無駄にパケットが廃棄される確立が減少する。

【0012】前記方路選択処理部 5 と、方路状態管理部 6 と、方路接続処理部 7 を備えたノードは、パケット伝送システムのツリー型ノードに適用することにより、パケットの出方路が無い場合に、無条件にパケットを押し戻さないで、無駄な網内のトラフィック、及び、ノードの負荷を上昇を防止することができる。

【0013】

【実施例】以下、図に示す実施例に基づいて本発明を詳述する。なお、これによって、本発明が限定されるものでない。

【0014】図 1～図 3 は本発明に適用されるバックアップ方路接続待機ルーティング方式の基本イメージ例を示す説明図であり、以下、図に基づいて説明する。パケットの出方路が無い場合に、無条件にパケットを押し戻すのではなく、バックアップ方路が登録されていれば、オープンに所要する時間だけパケットを該ノードで待ち合わせる。その間にバックアップ方路がオープンすれば即座にパケットを送信する（図 1 のイメージ例 1）。しかし、バックアップ方路が待ち合わせ後もオープンしないと判断した場合は、押し戻しを行うか（図 2 のイメージ例 2）、または、再度待ち合わせを行う（図 3 のイメージ例 3）。その選択は、例えば、メッシュ型ルーティング区間のノードかツリー型ルーティング区間のノードかにより異なるため（他に迂回路が存在するか否か）、ノードのデータとして定義する必要がある。

【0015】図 1 は本発明に適用においてバックアップ方路がオープンしたイメージ例 1 を示す。

ステップ 1 1：中継障害によりノード 4 向けの出方路が無いため、パケットの待ち合わせを行う。

ステップ 1 2：バックアップ方路オープンを契機にパケットを送信する。

【0016】図 2 は本発明に適用においてバックアップ方路がオープンしない場合で押し戻しが必要時のイメージ例 2 を示す。

ステップ 2 1：中継障害によりノード 4 向けの出方路が無いため、パケットの待ち合わせを行う。

ステップ 2 2：待ち合わせ後もバックアップ方路がオー

ブンしないため、押し戻す。

ステップ 23 : 次方路を選択しパケットをノード 3 に送信する。

【0017】図 3 は本発明に適用においてバックアップ方路がオープンしない場合で押し戻しが不要時のイメージ例 3 を示す。

ステップ 31 : 中継障害によりノード 4 向けの出方路が無いいため、パケットの待ち合わせを行う。

ステップ 32 : 待ち合わせ後もバックアップ方路がオープンしないが、押し戻しの必要が無いため、再度待ち合わせを行う。

【0018】図 4 は本発明に適用されるネットワーク構成の一実施例を示す説明図である。同図において、ノード間は全てデータグラム方式により接続されているものとする。このネットワークは、ノード 10・20・30・40 間が複数のルーティング方法が存在するメッシュ型のルーティング区間であり、ノード 40 とノード 41・42・43 の間が、それぞれ単一のルーティングのみ存在するツリー型ルーティング区間であるものとする。

【0019】例えば、端末 A より端末 B にパケットを送信すると、ノード 10・ノード 20 を経由したパケットが方路 a の障害によりノード 40 にパケットを送信出来ないとなると、パケットをノード 10 に押し戻し、その後ノード 30 を経由してノード 40 にルーティングした方が、迅速にパケットを送信出来る。しかし、方路 b の障害により、パケットをノード 42 に送信出来ない場合は、パケットを押し戻す必要は無く、方路 c のバックアップ方路がオープンするまで待機する方が有効である。

【0020】図 5 は本発明のバックアップ方路接続待機ルーティング方式に適用されるノード構成の一実施例を示すブロック図である。同図において、5 は方路選択処理部であり、方路選択部 5 a とキュー接続部 5 b とキュー取出部 5 c から構成される。そして、方路選択部 5 a は前ノードからパケットの送信依頼を受けると送信可能な方路を選択するとともにキュー接続部 5 b にパケットを引き渡し方路状態管理部 6 に方路待合せ信号を出力する。キュー格納部 5 b はそのパケットを一時的に蓄える。キュー取出部 5 c はパケットの掃出し指示を受けてキュー接続部 5 b からパケットを取り出しオープンした方路にパケットを送信する。

【0021】6 は方路状態管理部であり、方路選択部 5 a から方路待合せ信号を受けて方路接続処理部 7 にオープン依頼信号を出力するとともにオープン完了信号を受けるとキュー取出部 5 c にパケットの掃出し指示を出力する。また、方路状態管理部 6 は監視タイマを設定し、方路接続処理部 7 からオープン完了信号が所定の時間内で送信されるか否か管理し、所定の時間内にオープン完了信号がなければ、キュー取出部 5 c にタイムアウト信号を出力し、前ノードにパケットの押し戻し処理を行うよう指示する。7 は方路接続処理部であり、方路状態管理部

6 からバックアップ方路のオープン依頼信号を受けてバックアップ方路をオープンするとともにオープン完了信号を出力する。

【0022】なお、方路選択処理部 5 (方路選択部 5 a、キュー接続部 5 b、キュー取出部 5 c)、方路状態管理部 6、方路接続処理部 7 としては、CPU、ROM、RAM、I/Oポート、バスラインからなるマイクロコンピュータが用いられる。特に、方路選択処理部 5 のキュー接続部 5 b としてはパケットを一時格納する RAM から構成される。また、方路状態管理部 6 で設定される監視タイマとしては CPU のクロック信号とカウンタで構成される。

【0023】図 5 において、例えば、図 4 のノード 40 に適用された際の処理概要を説明する。

ステップ 51 : 方路選択部 5 a はノード 30 からパケット送信依頼を受け付けたため、送信可能な方路を選択する。

ステップ 52 : 方路選択部 5 a は送信可能な方路 b が存在 (中継線障害による) しないため、パケットをキュー接続部 5 b に引き渡し、待ち合わせを行う。

ステップ 53 : 方路選択部 5 a は、ノード 42 向けにパケットを待ち合わせた旨を通知する待合せ信号を方路状態管理部 6 に出力する。

ステップ 54 : 方路状態管理部 6 は、バックアップ方路のオープンを方路接続処理部 7 に要求すると共に、監視タイマを設定する。

ステップ 55 : 方路接続処理部 7 はバックアップ方路 c のオープンが完了すると、オープン完了通知を方路状態管理部 6 に送信する。

【0024】

ステップ 56 : 方路状態管理部 7 はオープン完了信号を受信すると、キュー取出部 5 c に対し、パケットの掃出しを指示する。

ステップ 57 : キュー取出部 5 c はパケット掃出し指示を受信すれば、キュー接続部 5 b からパケットを取り出しオープンした方路 c にパケットを送信する。

ステップ 58 : 方路状態管理部 6 は、監視タイマがタイムアウトすれば、キュー取出部 5 c にタイムアウトを通知する。

ステップ 59 : キュー取出部 5 c はタイムアウト信号を受信すれば、方路選択部 5 a でパケットを再度待ち合わせるか、または、押し戻し処理を行うかを選択する。

(この場合は再度待ち合わせを行い、一定回数待ち合わせを行っても方路がオープンしない場合は、パケットを廃棄する。)

【0025】また、端末 A から端末 C にパケットを送信した場合、ノード 20 でノード 50 向けに行う待ち合わせを考える。この場合はバックアップ方路 d がオープンしなければ、押し戻しを行う。ノード 40 とノード 50 間のバックアップ方路からルーティングを行うためであ

る。タイムアウト以降に受け付けたパケットについては、待ち合わせを行わず、即座に押し戻しを行う。以上のように、ルーティング形態に応じて、バックアップ方路の待ち合わせを行うか否かを定義することにより、方路状態に応じた円滑なルーティングが可能となる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、中継線障害が発生した際に、バックアップ方路の接続を待ち合わせることで、以下の効果を奏する。

- (1) バックアップ方路の状態に応じたリアルタイムなルーティングが可能となる。
- (2) 網内のトラフィック、及びノードの負荷が軽減される。
- (3) 中継段数の増加を抑えることで、パケットが廃棄される確率が減少される。
- (4) 不要なバックアップ方路のオープンを防止し、無駄な通信コストが不要になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に適用されるバックアップ方路接続待機ルーティング方式の基本イメージ例1を示す説明図である。

【図2】本発明に適用されるバックアップ方路接続待機ルーティング方式の基本イメージ例2を示す説明図である。

【図3】本発明に適用されるバックアップ方路接続待機ルーティング方式の基本イメージ例3を示す説明図である。

【図4】本発明に適用されるネットワーク構成の一実施例を示す説明図である。

【図5】本発明のバックアップ方路接続待機ルーティング方式に適用されるノード構成の一実施例を示すブロック図である。

【図6】従来のパケット交換システムのルーティング方式を示す説明図である。

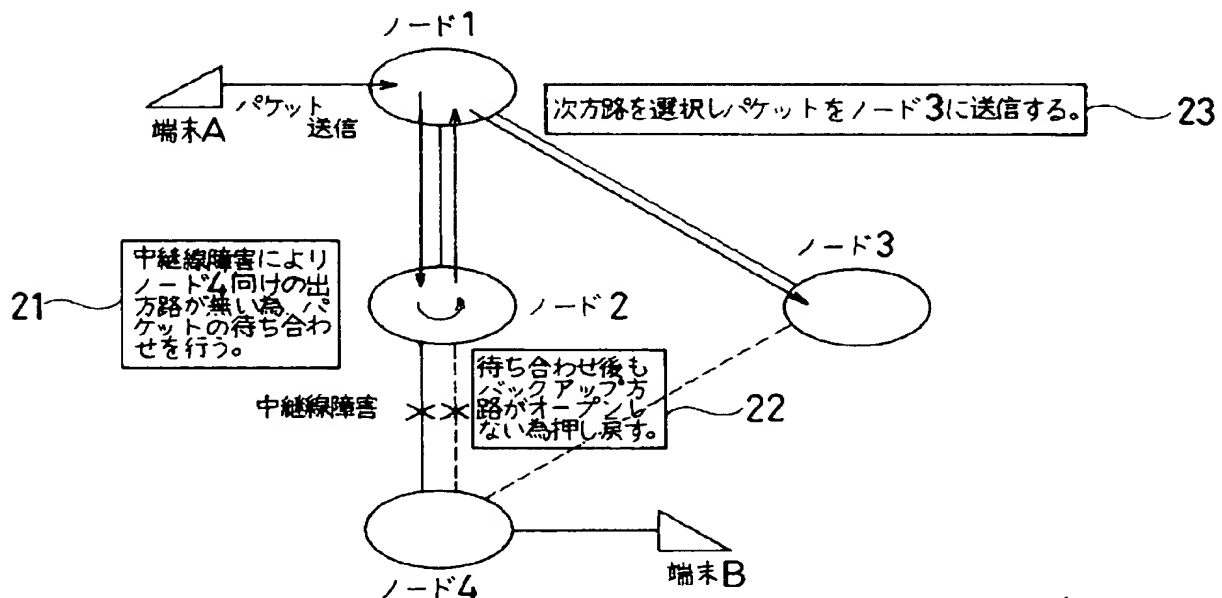
【図7】図6において迂回路を持たないルーティング区間を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1、2、3、4、10、20、30、31、40、41、42、43、50 ノード
 5 方路選択処理部
 5a 方路選択部
 5b キュー接続部
 5c キュー取出部
 6 方路状態管理部
 7 方路接続処理部
 a、b、c、d 方路
 A、B、C 端末

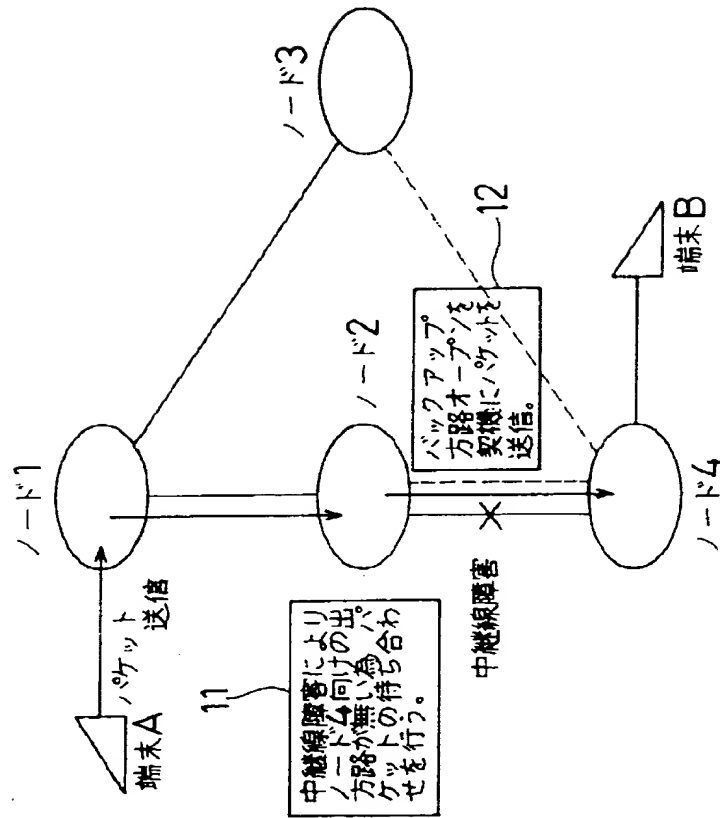
【図2】

本発明に適用されるバックアップ方路接続待機ルーティング方式の基本イメージ例2を示す説明図



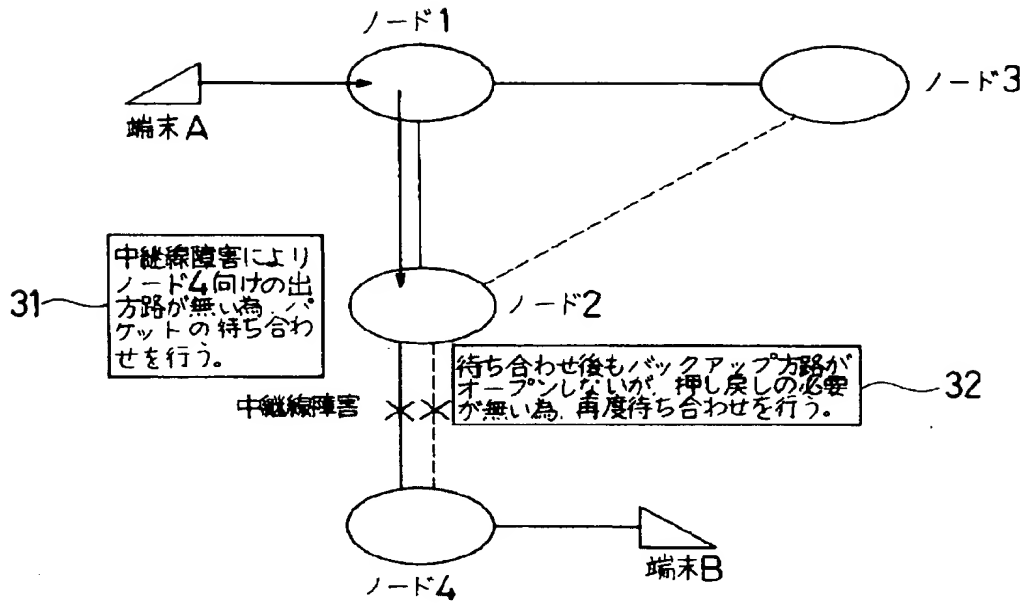
【図1】

本発明に適用されるバックアップ方路接続待機ルーティング方式の基本イメージ
例1を示す説明図



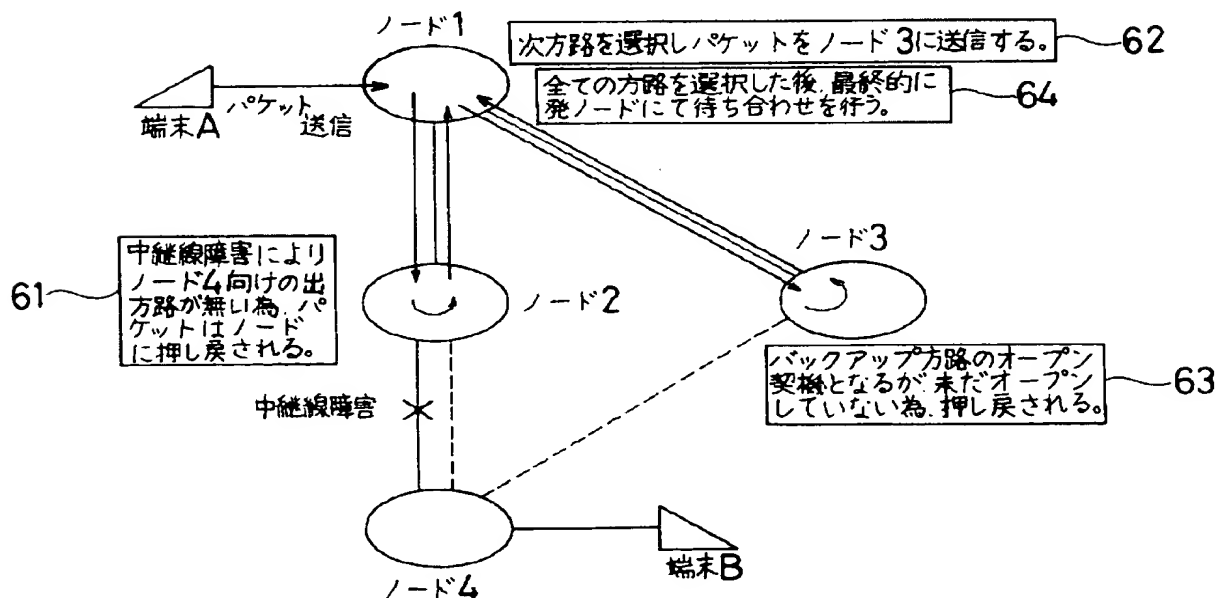
【図3】

本発明に適用されるバックアップ方路接続待機ルーティング方式の基本イメージ
例3を示す説明図



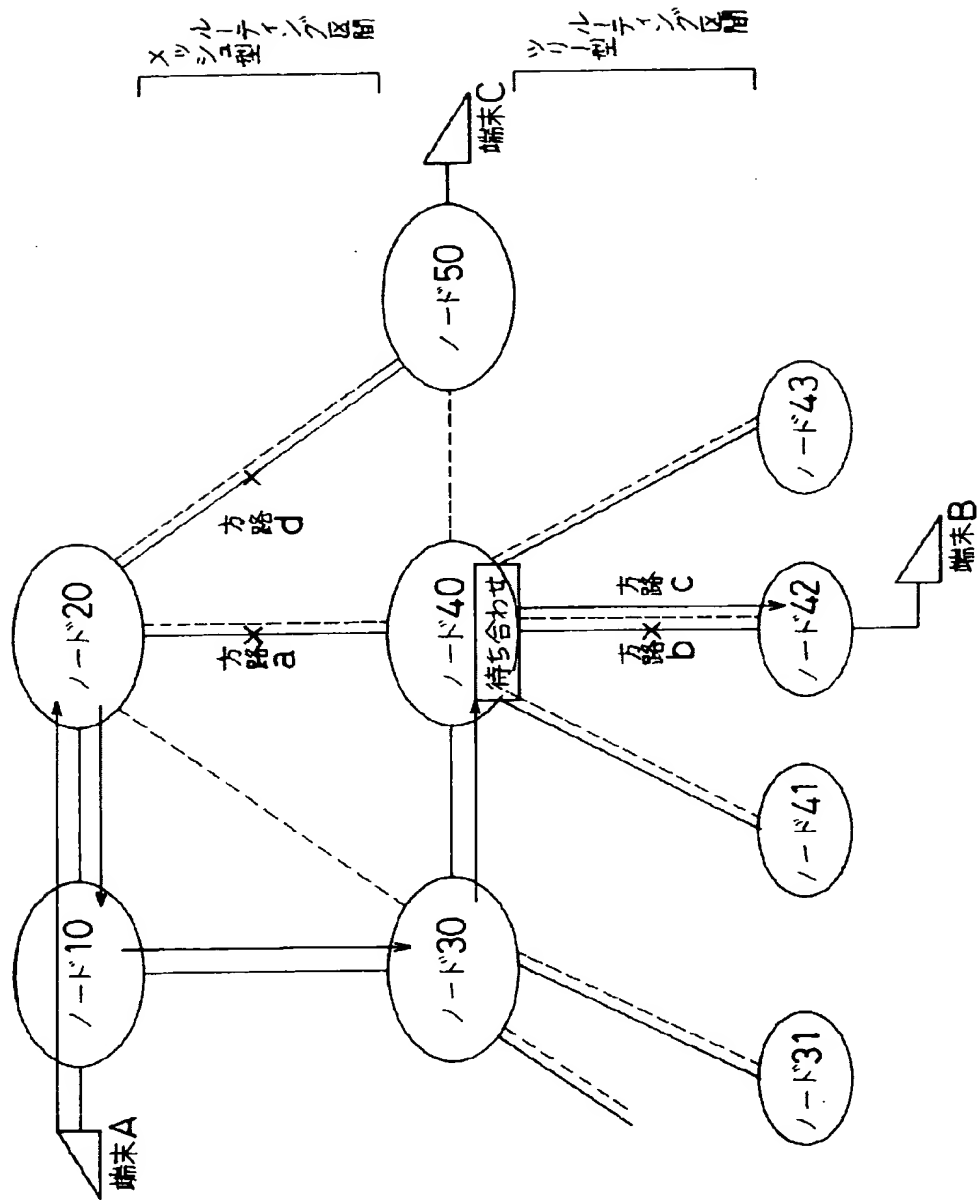
【図6】

従来のパケット交換システムのルーティング方式を示す説明図



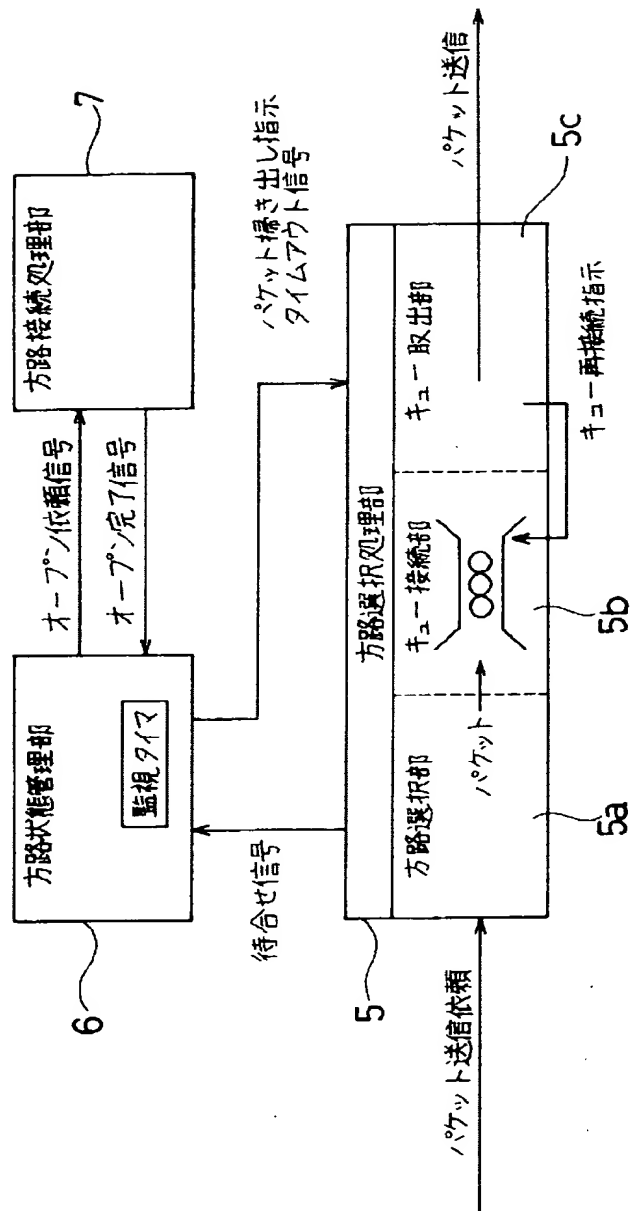
【図4】

本発明に適用されるネットワーク構成の一実施例を示す説明図



【図5】

本発明のバックアップ方路接続待機ルーティング方式に適用されるノード構成の一実施例を示すブロック図



【図7】

図6において迂回路を持たないルーティング区間を示す説明図

